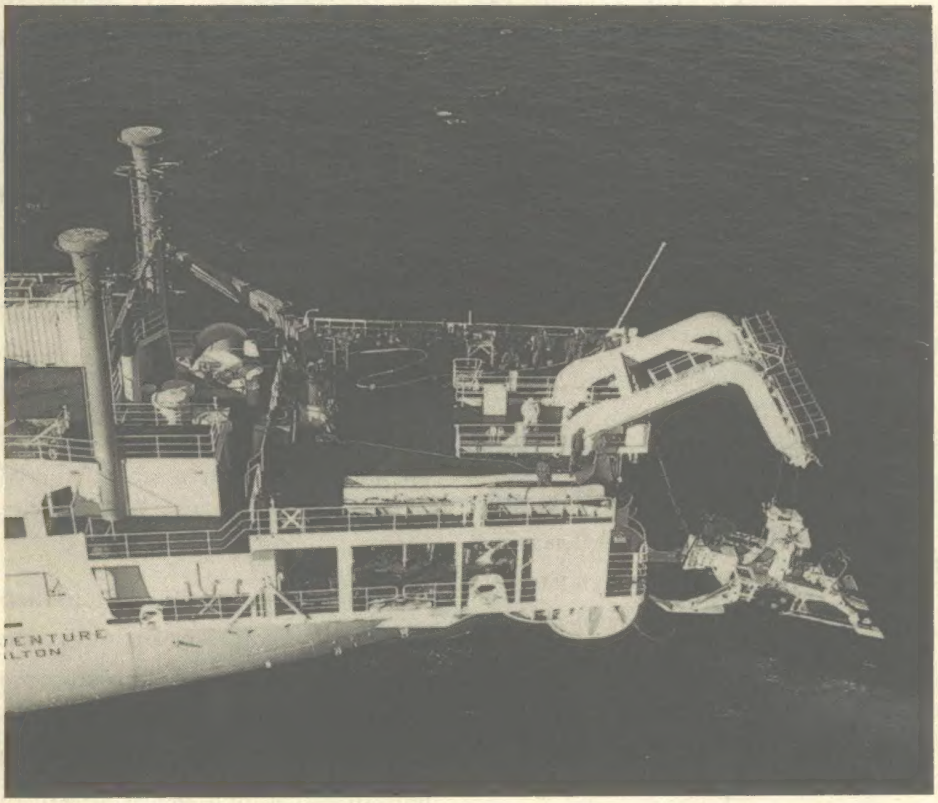
พันธ์ศักดิ์ ศรีทรัพย์

โครงข่ายเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว ในภูมิภาคเอเชีย-แปซิฟิค



โครงการต่าง ๆ เกี่ยวกับโครงข่ายเคเบิลใต้น้ำใยแก้วในภูมิภาคเอเชีย-แปซิฟิค

เคเบิลใต้น้ำ (Submarine cable) เป็นสื่ออีกอย่างหนึ่งที่มีการนำมาใช้ในระบบสื่อสารโทรคมนาคมระหว่างประเทศ ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันเพื่อใช้ในการรับ-ส่งสัญญาณทุกชนิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ และด้วยเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาเป็นลำดับ ๆ มาจากชุดของเคเบิลใต้น้ำที่ใช้สายเคเบิลชนิดแกนร่วม (coaxial cable) เรื่อยมาจนถึงสายเคเบิลชนิดใยแก้ว (optial fiber cable) ซึ่งสายเคเบิลใต้น้ำชนิดใยแก้วนี้มีการวางใช้งานแพร่หลายในแทบทุกส่วนของโลก เนื่องจากสามารถพัฒนาให้ทันสมัยและเหมาะสมกับสภาวการณ์ทั้งในปัจจุบันและอนาคต อย่างไรก็ดี ในที่นี้จะขอเจาะลึกเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวข้องกับโครงการต่าง ๆ ในภูมิภาคเอเชีย-แปซิฟิคพอเป็นสังเขป

โครงข่ายเคเบิลใต้น้ำ (submarine cable networks) มีประวัติที่น่าสนใจมานานพอสมควร นับตั้งแต่ พ.ศ. 2393 เมื่อมีการวางสายเคเบิลโทรเลขใต้น้ำที่ช่องแคบอังกฤษ ในขณะที่สายเคเบิลโทรเลขเส้นทางทรานสแอตแลนติคเส้นแรกวางใน พ.ศ. 2410 ปัจจุบันสายเคเบิลโทรศัพท์ใต้น้ำสามารถวางได้รวดเร็วกว่าในอดีต อันเป็นผลจากความก้าวหน้าอย่างมากของเทคโนโลยีใยแก้ว ทำให้มีการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเป็นจำนวนมากในภูมิภาคเอเชีย-แปซิฟิคนานกว่า 10 ปีมาแล้ว เกินจำนวนของระบบอะนาล็อกที่ได้เคยวางไว้แล้วกว่า 40 ปี และมีปริมาณทราฟฟิกโทรศัพท์ระหว่างประเทศเพิ่มขึ้นถึง 10 เท่าตัวจากความก้าวหน้าของเคเบิลใยแก้ว ประมาณกันว่าสิ้นปี 2539 นี้ ทั่วโลกจะมีการลงทุนทางด้านเคเบิลใต้น้ำใยแก้วมากกว่า 15 พันล้านเหรียญสหรัฐฯ ในจำนวนนี้กว่าครึ่งหนึ่งเป็นของภูมิภาคเอเชีย-แปซิฟิค

การขยายตัวและความพยายามเปลี่ยนโครงข่ายในภูมิภาคเอเชีย-แปซิฟิคให้เป็นระบบดิจิตอลอย่างรวดเร็ว ควบคู่กับความต้องการในการวางเคเบิลใต้น้ำที่ค่อนข้างสูงในภูมิภาคนี้ ซึ่งมีแหลม หมู่เกาะ และเกาะใหญ่น้อยเป็นจำนวนมากเช่นเดียวกับการเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างสูง ทำให้ตลาดมีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว

ข้อดีของเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว

ระบบเคเบิลใต้น้ำมีความได้เปรียบทางเทคโนโลยีหลายประการที่เหนือกว่าระบบอื่น ๆ

1. หากเป็นระบบดาวเทียม ที่มีระยะทางในการสื่อสัญญาณไป-กลับมากกว่า 72,000 กิโลเมตรแล้ว การสื่อสารด้วยระบบ

ดาวเทียมจะมีการหน่วงเวลา (propagation delay) ราว 0.5 วินาที นอกจากนี้สภาพภูมิอากาศยังมีผลต่อประสิทธิภาพและการทำงานด้วย เช่น ฝน สามารถทำให้เกิดการลดทอนสัญญาณได้ด้วย แต่ถ้าเป็นระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วแล้วจะมีการหน่วงเวลาค่อนข้างน้อย และไม่อ่อนไหวต่อสภาพภูมิอากาศที่เลวร้ายแต่อย่างใด

ระบบดาวเทียมมีข้อดีคือ ส่งข้อมูลข่าวสารได้เป็นจำนวนมากไปยังที่ต่าง ๆ บนพื้นโลก การรับสัญญาณทำได้ง่าย แต่ก็ขาดความปลอดภัยหากไม่มีการเข้ารหัสป้องกัน

เมื่อเทียบกับสายเคเบิลชนิดแกนร่วม (coaxial) แล้ว เคเบิลใยแก้วมีขนาดเล็กกว่ามาก และสามารถรองรับได้มากช่องสัญญาณ (channel) กว่า นอกจากนั้นแล้วยังไม่มีปัญหาในเรื่องของ thermal noise และ crosstalk รวมทั้งไม่มี electromagnetic radiation leakages และไม่สามารถ tap สัญญาณทางแสงได้อีกด้วย

2. ด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีหลายประการ ทำให้สามารถลดค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างและบำรุงรักษาระบบเคเบิลใยแก้วได้มาก ถึงแม้ระบบดาวเทียมมีวิธีการสื่อสารได้กับหลาย ๆ จุด (multipoint) ซึ่งค่อนข้างประหยัดก็ตาม แต่ระบบเคเบิลก็ยังได้เปรียบทั้งในด้านค่าใช้จ่ายระหว่างจุดต่อจุด (point-point) และยังสามารถรับ-ส่งสัญญาณได้เป็นจำนวนมากอีกด้วย

นอกจากนี้ในเรื่องของ Branching technology ซึ่งเป็นจุดเด่นพิเศษของระบบเคเบิลใยแก้วที่ไม่มีในระบบสายเคเบิลชนิดแกนร่วม ทำให้สายเคเบิลใต้น้ำใช้คู่สายร่วมกันได้ และสามารถแยกออกเป็น transmission path ต่าง ๆ ได้โดยใช้ Branching unit

3. จากการใช้ DS-3 ทำให้ช่วยร่นเวลาในการนำ unactivated capacity ในระบบเคเบิลใต้น้ำมาใช้ เป็นผลให้สามารถพัฒนาบริการในระบบดิจิตอลใหม่ ๆ ได้ เช่น การสื่อสารข้อมูลความเร็วสูง และ video-audio conference ซึ่งต้องการระบบที่มี capacity มาก ๆ และการสื่อสารที่มีคุณภาพสูง

ลักษณะของเคเบิลใต้น้ำ

ระบบเคเบิลใต้น้ำ เป็นระบบที่ใช้ในการรับ-ส่งสัญญาณโทรคมนาคมผ่านทางสายเคเบิลที่วางทอดตัวอยู่ใต้ทะเลหรือมหาสมุทร เป็นระยะทางไกล เชื่อมโยงระหว่างสถานีเคเบิลใต้น้ำ 2 สถานี ซึ่งอาจจะเป็นระหว่างจุดต่อจุดหรือประเทศต่อประเทศ และจากการที่สายเคเบิลมีระยะทางที่ค่อนข้างไกลมากนี้เองจำเป็นต้องมีการชดเชยการสูญเสียกำลังของสัญญาณไปตามความยาวของสายเคเบิลโดยใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า อุปกรณ์ทวนสัญญาณ หรือ รีพีตเตอร์ (repeater) ช่วยขยายช่องสัญญาณเป็นช่วง ๆ ทำให้คุณภาพสัญญาณไม่เปลี่ยนแปลงแม้ภูมิอากาศแปรปรวน รวมทั้งมีความล่าช้าของสัญญาณ (time delay) น้อยมาก สายเคเบิลใต้น้ำโดยทั่ว ๆ ไป ออกแบบให้มีอายุใช้งานอย่างน้อย 25 ปีขึ้นไป

อุปกรณ์ทวนสัญญาณนี้จะใส่เป็นระยะ ๆ ตลอดความยาวของสายเคเบิลใต้น้ำ ถ้าเป็นระบบเคเบิลใต้น้ำชนิดแกนร่วม แต่ละตัวห่างกันประมาณ 15 กิโลเมตร (เนื่องจากมีอัตราการสูญเสียของระดับสัญญาณสูง) ส่วนระบบเคเบิลใต้น้ำชนิดใยแก้ว แต่ละตัวห่างกันประมาณ 100 กิโลเมตรหรือกว่านั้น

ระบบเคเบิลใต้น้ำ เป็นระบบสื่อสารโทรคมนาคมที่ทันสมัยและเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายทั่วโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสื่อสารโทรคมนาคมในระบบเครือข่ายติดต่อระหว่างประเทศ

ในการวางสายเคเบิลใต้น้ำที่ผ่านมาในอดีตจะเป็นสายเคเบิลชนิดแกนร่วม (coaxial cables) ซึ่งมีความจุหรือความสามารถในการให้บริการด้านสื่อสารโทรคมนาคมไม่เพียงพอในปัจจุบันและอนาคตจึงมีการพัฒนาเป็นสายเคเบิลใยแก้ว (fibre optic cables) ขึ้นและนำมาใช้เป็นสายเคเบิลใต้น้ำที่มีประสิทธิภาพรองรับบริการได้มากขึ้นหลายเท่าตัว

ด้วยคุณสมบัติของสายเคเบิลใยแก้วทำให้สามารถสื่อสารในรูปแบบดิจิตอล รับส่งสัญญาณได้ด้วยแถบความถี่ที่กว้างกว่า รับส่งข้อมูลข่าวสารด้วยอัตราที่เร็วกว่า และที่สำคัญคือรองรับการสื่อสารโทรคมนาคมใหม่ ๆ ได้ทุกรูปแบบ

การพัฒนา

ระบบเคเบิลใต้น้ำในยุคแรก ใช้สายเคเบิลใยแก้วขนาดความยาวคลื่น (wave length) 1.4 um ที่มีอัตราความเร็ว 295.6 Mbit/s (ตาม CEPT-4 139.264 Bbit/s) อัตรารับส่งสัญญาณ 280 Mbit/s ทำให้ได้ช่องสัญญาณ 3,780 ช่อง (64 Kbit/s ต่อช่องสัญญาณ)

ระบบในยุคที่ 2 ใช้ขนาดความยาวคลื่น 1.55 um ด้วยอัตราความเร็ว 560 Mbit/s ทำให้ได้วงจรเสียงพูด (voice channel) เพิ่มขึ้นถึง 40,000 วงจรต่อคู่ นั่นก็หมายความว่า มันต้องการใช้อุปกรณ์ทวนสัญญาณหรือรีพีตเตอร์จำนวนน้อย สายเคเบิลใต้น้ำแต่ละเส้นจะมีสายเคเบิลใยแก้วเพียง 2 คู่ โดยอีกคู่ใช้เป็นคู่สายสำรอง ซึ่งสามารถรองรับทราฟฟิกเท่ากับวงจรโทรทัศน์ถึงกว่า 30,000 วงจร

ระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วนั้น โดยทั่วไปมักออกแบบให้มีอายุใช้งานราว 25 ปี ทั้งนี้ต้องมีการทดสอบความไว้วางใจได้เพิ่มเติมด้วยอุปกรณ์รีพีตเตอร์เช่นเดียวกับการใช้เทคนิคของ redundancy ด้วยนอกเหนือจากการใช้เรือออกสำรวจซ่อมแซมราว 2-3 ครั้งตลอดอายุใช้งานของมัน

ระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วยุคที่ 3 มีการนำ optical fibre amplifiers เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ทั้งนี้ในระบบดังกล่าวสัญญาณจะถูก repeat โดยตรง โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงสัญญาณไฟฟ้าในรีพีตเตอร์แต่อย่างใด จึงทำให้การสร้างรีพีตเตอร์ทำได้ง่ายโดยใช้เพียงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ความเร็วต่ำและไม่มีปัญหาในเรื่อง bit rate จากการมอดูเลต นอกจากนี้ยังสามารถใช้ได้กับ SDH และเพิ่มความเร็วได้สูงถึง 5 Gbit/s ทำให้รองรับวงจรเสียงได้ถึง 300,000 วงจรต่อเคเบิลใยแก้วหนึ่งคู่

นอกจากนี้ได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าขึ้นไปอีก โดยความร่วมมือกันระหว่าง

KDD (ญี่ปุ่น) กับ AT&T (สหรัฐอเมริกา) ในการพัฒนาระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่สามารถส่งสัญญาณได้ที่ความเร็ว 100 Gbit/s หรือ 10 เท่าของความเร็วของระบบที่ทั้งสองบริษัทกำลังสร้างอยู่ในปัจจุบัน โดยคาดว่าจะใช้ระบบที่มีความเร็วถึง 100 Gbit/s นั้นได้ในราวปี 2543 (ค.ศ. 2000) ซึ่งจะรองรับการสื่อสารโทรศัพท์ได้ถึง 1.2 ล้านช่อง นอกเหนือจากการส่งสัญญาณโทรทัศน์อีก 2,000 ช่อง

โครงข่ายเคเบิลใต้น้ำในเอเชีย-แปซิฟิค

TCP-3/HAW-4

เป็นโครงการระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วทรานสแปซิฟิค (transpacific) โครงการแรกที่ใช้เทคโนโลยีรีเย็นเนอเรทีฟ 280 Mbit/s กับเคเบิลขนาดความยาวคลื่น 1.3 um เปิดให้บริการในเดือนเมษายน 2532 ระบบนี้รองรับวงจรได้ 7,560 วงจร (คำนวณจากวงจรโทรศัพท์ 64 Kbit/s) แต่เนื่องจากความต้องการใช้บริการมีปริมาณเกินกว่าที่คาดคิดไว้ในการออกแบบโครงการ ระบบจึงถึงจุดอิ่มตัวอย่างรวดเร็ว

NPC

เริ่มให้บริการในเดือนพฤษภาคม 2534 เชื่อมโยงญี่ปุ่นกับสหรัฐอเมริกา รองรับวงจรโทรศัพท์ได้ 17,010 วงจร โดยระบบนี้เชื่อมต่อกับระบบเคเบิล APC ของประเทศอาเซียน

TPC-4

โครงการนี้เปิดใช้งานในเดือนพฤศจิกายน 2535 มีความยาว 9,800 กิโลเมตร เชื่อมญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา และแคนาดา โดยใช้ระบบ branched อย่างง่าย ๆ

ระบบนี้ใช้เทคโนโลยีรีเย็นเนอเรทีฟ 560 Mbit/s ใช้ความยาวคลื่น 1.55 um ออก

แบบให้รองรับวงจรโทรศัพท์ 64 Kbit/s ได้ 15,120 วงจร

HAW-5

เป็นโครงการเคเบิลใต้น้ำใยแก้วโครงการที่ 2 ระหว่างเกาะฮาวาย (สหรัฐฯ) กับแผ่นดินใหญ่สหรัฐฯ เปิดให้บริการในปี 2535 มีความยาว 4,400 กิโลเมตร รองรับวงจรได้ 15,120 วงจร

โครงการนี้แม้จะไม่มีจุดเชื่อมต่อในเอเชียก็ตาม แต่ก็สามารถทำให้เส้นทางระหว่างสหรัฐอเมริกากับออสเตรเลียสมบูรณ์ได้โดยผ่านทางส่วนเชื่อมต่อกับโครงการ PacRim East/West&Tasman-2

PacRim East

ระบบนี้เปิดให้บริการในเดือนมีนาคม 2536 มีมูลค่าโครงการ 285 ล้านเหรียญสหรัฐฯ เชื่อมต่อฮาวายกับนิวซีแลนด์มีความยาว 7,700 กิโลเมตร มีอัตราความเร็วในการรับส่งสัญญาณ 560 Mbit/s เช่นเดียวกับโครงการ PacRim East

PacRim West

โครงการนี้เสร็จสมบูรณ์ในปี 2538 เชื่อมต่อออสเตรเลียกับกวมด้วยความยาว 7,084 กิโลเมตร มีความจุ 7,560 ช่องสัญญาณ เช่นเดียวกับโครงการ PacRim East มูลค่าโครงการ 270 ล้านเหรียญสหรัฐฯ

TASMAN-2

โครงการนี้เปิดให้บริการเมื่อเดือนธันวาคม 2534 เพื่อเชื่อมต่อโครงการระบบเคเบิล PacRim ทั้งสองโครงการข้างต้นเข้าด้วยกันและทำให้สามารถใช้เป็น diversity ซึ่งกันและกันได้ เป็นการเชื่อมออสเตรเลียเข้ากับนิวซีแลนด์ เคเบิลมีความจุสองเท่าของเคเบิลในโครงการ PacRim แต่ละโครงการโดยมีคู่สายใยแก้ว 2 คู่สำหรับรองรับทราฟฟิกและอีกคู่สำหรับสำรองไว้ทำงานที่ 565 Mbit/s ซึ่งเท่ากับ 15,120 วงจร DS-0 (ที่ 64 Kbit/s) หรือประมาณ 7,000 วงจร basic rate ISDN ใช้สำหรับ D-channel signalling

ระบบเคเบิลเหล่านี้ ซึ่งต่อร่วมกับ TPC-3/HAW-4, HAW-5 และ TPC-4 ทำให้มีระบบโทรคมนาคมที่มีความจุสูงพอควรในการรองรับปริมาณทราฟฟิกที่กำลังเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในย่านแปซิฟิค

TPC-5

บริษัท AT&T/KDD เปิดให้บริการโครงการมูลค่า 1,200 ล้านเหรียญสหรัฐฯ นี้เมื่อเดือนตุลาคม 2539 ซึ่งใช้เทคโนโลยีออปติคอล แอมพลิฟายร์ที่สามารถรองรับสัญญาณที่ความเร็ว 5 Gbit/s หรือเท่ากับ 300,000 ช่องสัญญาณเสียงพูด

โครงการ TPC-5 นี้เชื่อมสหรัฐอเมริกาเข้ากับญี่ปุ่นผ่านทางกวม

JASAURAUS

โครงการ JASAURAUS (Jakarta, Surabaya, Australia) เชื่อมต่อออสเตรเลียกับอินโดนีเซียและต่อเชื่อมกับโครงการ APC-N คาดว่าจะแล้วเสร็จในราวต้นปี 2540

โครงการนี้เป็นความร่วมมือกันระหว่าง Telstra, Apus Networks และ PT Indosat ของอินโดนีเซียใช้เทคโนโลยี SDH ส่งด้วยความเร็

5 Gbit/s บนเคเบิลที่มีความยาว 2,800 กิโลเมตร รองรับปริมาณทราฟฟิกโทรศัพท์ได้ถึง 10 เท่า ของทราฟฟิกระหว่างออสเตรเลียกับเอเชียทำให้สามารถสนทนากันทางโทรศัพท์ได้พร้อม ๆ กัน 60,000 รายพร้อมกับให้บริการอื่น ๆ ด้วย

Indonesia–USA

แผนการดำเนินการโครงการนี้ประกาศออกมาเมื่อเดือนกันยายน 1995 เพื่อทำการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้วใหม่เชื่อมต่อระหว่างอินโดนีเซียกับสหรัฐอเมริกา โดยเป็นโครงการความร่วมมือของ Indosat Telekom Malaysia, Philippines Ling Distance Telephone Company jawatan Telecom Brunei และ AT&T

เคเบิลใต้น้ำโครงการนี้มีจุดขึ้นฝั่งที่สุราบายาในอินโดนีเซียและกวม กำหนดแล้วเสร็จของโครงการกลางปี 1996

โครงข่ายเคเบิลใต้น้ำในย่านตะวันออกไกล

C–J (China–Japan)

จากการที่โครงการเคเบิลใต้น้ำใยแก้วระหว่างจีนกับญี่ปุ่นในโครงการแรกที่ได้วางใช้งานมาตั้งแต่เดือนธันวาคม 1991 และเปิดให้บริการในปี 1993 มีความยาว 1,250 กิโลเมตร สามารถรองรับปริมาณทราฟฟิกได้ 7,560 วงจรด้วยความเร็วในการสื่อสัญญาณ 560 Mbit/s มีปริมาณการขยายตัวในการใช้งานเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วถึงปีละเกือบ 30 เปอร์เซ็นต์

โครงการจะเชื่อมต่อจีนและสหรัฐอเมริกาด้วยโดยผ่านทางโครงการ TPC-4 กับระบบเคเบิลของทรานสแปซิฟิค

R–J–K
(Russia–Japan–Korea)

เดือนกรกฎาคม 1992 องค์กร/หน่วยงานหลายแห่งได้ลงนามร่วมกันในบันทึกความเข้าใจ (MoU) ที่จะดำเนินการในโครงการเคเบิลใต้น้ำใยแก้วใหม่เพื่อเชื่อมต่อ รัสเซีย ญี่ปุ่น และสาธารณรัฐเกาหลี โดยเปิดใช้งานในเดือนกุมภาพันธ์ 1995 สามารถรองรับการสนทนาโทรศัพท์พร้อม ๆ กันได้ถึง 15,360 ราย

เคเบิลนี้มีความยาว 505 กิโลเมตร ทอดยาวจากพอร์ตออฟนาก็อดก้าของรัสเซียกับเมืองปูซานของเกาหลีใต้ และต่อแยกไปอีก 685 กิโลเมตรถึงเมืองเนาเอ็ทสึของญี่ปุ่น

C–KC
(China–Korea Cable)

เป็นโครงการระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเชื่อมต่อระหว่างจีนกับสาธารณรัฐเกาหลี เสร็จสมบูรณ์เมื่อปลายปี 1995 ด้วยงบประมาณ 50 ล้านเหรียญสหรัฐฯ มีความยาว 549 กิโลเมตร ใช้ระบบ 560 Mbit/s สามารถรองรับวงจรโทรศัพท์ได้ 15,120 วงจร

โครงการนี้ยังเป็นเส้นทางเผื่อเลือกสำหรับระบบเคเบิลใต้น้ำระหว่างจีนกับญี่ปุ่นอีกด้วย

โครงข่ายเคเบิลใต้น้ำในย่านเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

G–P–T/HONAL–2/
H–J–K

โครงการระบบเคเบิลใต้น้ำระหว่างกวม-ฟิลิปปินส์, ฮ่องกง-ไต้หวัน และฮ่องกง-ญี่ปุ่น-เกาหลีนี้ เปิดให้บริการในปี 1990 โดยใช้เทคโนโลยีเช่นเดียวกับที่ใช้ในโครงการ TPC-3/HAW-4

ทั้งนี้โครงการเคเบิล G-P-T เป็นโครงการเคเบิลใต้น้ำใยแก้วโครงการที่สองใน Pacific Rim ที่รองรับวงจรโทรศัพท์ได้ 780 วงจรเชื่อมต่อกวม ฟิลิปปินส์ และไต้หวัน

ส่วนโครงการ HONTAI-2 สร้างเชื่อมระหว่างฮ่องกงกับไต้หวันมีความยาว 730 กิโลเมตร สามารถรองรับวงจรโทรศัพท์ได้ 5,670 วงจร

สำหรับโครงการ H-J-K เชื่อมต่อฮ่องกงกับสาธารณรัฐเกาหลี ความยาว 4,571 กิโลเมตร ความเร็ว 560 Mbit/s รองรับวงจรโทรศัพท์ได้ 7,560 วงจร

นอกจากนี้ ทั้ง 3 โครงการดังกล่าวยังเชื่อมต่อเข้ากับโครงการ TPC-3/HAW-4 และ pacRim West อีกด้วย

APC

โครงการระบบเคเบิลใต้น้ำ (Asia-Pacific Cable) นี้เปิดใช้งานเมื่อเดือนกันยายน 1993 และเป็นระบบที่มีถึง 4 branching units เชื่อมต่อส่วนต่าง ๆ ของ main trunk line

เชื่อมต่อญี่ปุ่น ไต้หวัน ฮ่องกง มาเลเซีย และสิงคโปร์ด้วย branching units ใต้น้ำด้วยความเร็วในการสื่อสัญญาณ 560 Mbit/s รองรับวงจรโทรศัพท์ได้ 7,560 วงจร สามารถสนทนาโทรศัพท์พร้อม ๆ กันได้ 52,000 ราย

โครงการนี้ยังเชื่อมต่อกับอีก 5 ประเทศรวมทั้งสหรัฐอเมริกาโดยผ่านทางโครงการ NPC และ TPC-4 อีกด้วย

V–T–H

โครงการเคเบิลใต้น้ำใยแก้วโครงการนี้วางแผนที่จะให้บริการได้ในปี 1996 เชื่อมต่อระหว่างเวียดนาม-ไทย-ฮ่องกง มีจุดขึ้นฝั่งที่วุงเตา ประเทศเวียดนาม, ศรีราชา และดีพวอเตอร์ เบย์ประเทศฮ่องกง

ระบบทำงานด้วยความเร็ว 560 Mbit/s รองรับวงจรโทรศัพท์ได้ 15,120 วงจร มีมูลค่ารวมทั้งโครงการ 150 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ที่แบ่งกันออกเท่า ๆ กันระหว่าง 3 ประเทศ

APC–N

ระบบเคเบิลใต้น้ำของเครือข่ายเคเบิลเอเชีย-แปซิฟิคนี้เริ่มทำการสำรวจเมื่อปี 1994

และเริ่มสร้างเมื่อปี 1995 ประกอบด้วยระบบเคเบิล 2 ระบบแยกกัน คือระบบแรกเป็นการเชื่อมต่อระหว่างสิงคโปร์ มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ ฮ่องกง ญี่ปุ่น ไต้หวัน และเกาหลีใต้ ส่วนอีกระบบหนึ่งเชื่อมต่อสิงคโปร์ มาเลเซีย ไทย และอินโดนีเซีย

ระบบใหม่นี้ใช้เทคโนโลยีออปติคอลแอมพลิฟายร์ 5 Gbit/s และมีแผนที่จะขยายไปจนถึง 12,000 กิโลเมตร โดยคาดว่าจะแล้วเสร็จต้นปี 1997 นี้

โครงข่ายเคเบิลใต้น้ำ AOFSCN

สมาคมชาติเอเชียตะวันออกเฉียงใต้หรืออาเซียนเห็นพ้องต้องกันที่จะเชื่อมต่อบริการโทรคมนาคมของชาติสมาชิกทุกชาติเข้าด้วยกัน โดยใช้เคเบิลใต้น้ำใยแก้วให้แล้วเสร็จในปี 1994 มีความยาวทั้งโครงการ 4,550 กิโลเมตร มูลค่าประมาณ 320 ล้านเหรียญสหรัฐฯ

B-S

โครงการนี้เป็นส่วนแรกของโครงการเครือข่ายเคเบิลใต้น้ำใยแก้วอาเซียน (AOFSCN) เชื่อมต่อระหว่างบรูไน ดารุซซารามกับสิงคโปร์ เปิดให้บริการในเดือนเมษายน 1992 ดำเนินการภายใต้ความร่วมมือของ Japabatan Telekom Brunei (JBT) กับ Singapore Telecom สามารถรองรับวงจรโทรศัพท์ได้ 7,560 วงจร

ประมาณ 2 ใน 3 ของเคเบิลในโครงการนี้ฝังอยู่ลึกจากใต้ท้องทะเล 1 เมตรเพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดจากการลากอวน ทั้งนี้ 23 กิโลเมตรแรกจากสิงคโปร์ฝังลึกจากใต้ท้องทะเล 4-7 เมตร เพื่อป้องกันความเสียหายจากการทอดสมอเรือด้วย

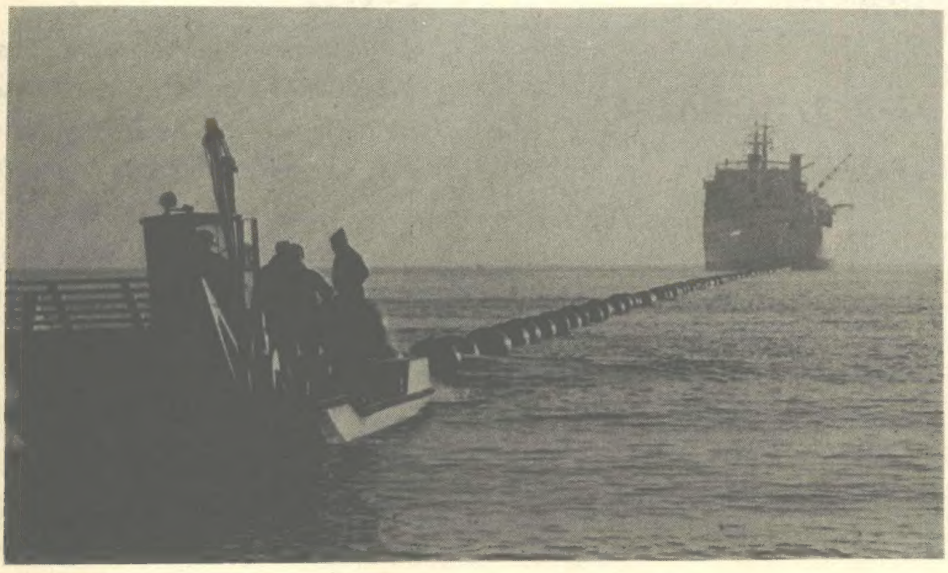
นอกจากโครงการเคเบิล B-S แล้วยังมีระบบเคเบิลใต้น้ำในเส้นทางอื่น ๆ ในโครงการนี้อีก 5 เส้นทางคือ

1. KN-KK (กวนตัน-โกตา คินาบาลู)

เป็นเส้นทางที่ใช้ระบบ 420 Mbit/s มีเคเบิล 2 คู่ โดยคู่แรกใช้กับทราฟฟิกในประเทศ และอีกคู่ใช้กับการเชื่อมต่อระหว่างประเทศ ความยาว 1,500 กิโลเมตร เชื่อมต่อระหว่างกวนตันบนแหลมมาเลเซียกับโกตา คินาบาลู ในซาบาห์เกาะบอร์เนียว สามารถรองรับวงจรโทรศัพท์ได้ 11,520 วงจร

2. B-M-P (บรูไน-มาเลเซีย-ฟิลิปปินส์)

เปิดให้บริการเมื่อเดือนมีนาคม 1992 ขึ้นฝั่งที่ทานจุง อารู ในมาเลเซีย ใกล้กับโกตา คินาบาลู โดยผ่านทาง branching units เป็นระบบ 560 Mbit/s



3. M-T (มาเลเซีย-ไทย)

บริษัท Telekom Malaysia ของมาเลเซีย ร่วมมือกับการสื่อสารแห่งประเทศไทย (กสท.) ในการว่าจ้างบริษัท เอ็นอีซี คอปอเรชั่น ประเทศญี่ปุ่น สร้างระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว โดยใช้ระบบ 560 Mbit/s เชื่อมระหว่างสถานีเคเบิลใต้น้ำเชอราติ้งที่กวนตันในประเทศมาเลเซีย กับสถานีเคเบิลใต้น้ำชลี-1 เพชรบุรี

4. M-S (มาเลเซีย-สิงคโปร์)

เป็นการเชื่อมมาเลเซียกับสิงคโปร์ ระบบเคเบิลนี้มีความสำคัญในการพัฒนาระบบโทรคมนาคมเชื่อมต่อระหว่างอาเซียนกับแปซิฟิค เนื่องจากเป็นส่วนที่เชื่อมต่อมาเลเซีย สิงคโปร์ ไต้หวันและญี่ปุ่น

5. I-S (อินโดนีเซีย-สิงคโปร์)

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการ SEA-ME-2 ที่เชื่อมต่อเอเชียตะวันออกเฉียงใต้กับตะวันออกกลางและยุโรปตะวันตก ใช้ระบบ 560 Mbit/s

โครงข่ายเคเบิลใต้น้ำ SEA-ME-WE-2

เป็นโครงการเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ยาวที่สุดในโลกในขณะนั้น เสร็จสมบูรณ์เมื่อปี 1994 เชื่อมต่อเอเชียตะวันออกเฉียงใต้-ตะวันออกกลาง-ยุโรปตะวันตก รวมความยาว 18,190 กิโลเมตรจากสิงคโปร์ข้ามมหาสมุทรอินเดียและทะเลเมดิเตอร์เรเนียนไปยังมาร์เซลในฝรั่งเศส โดยมีบริษัทและองค์กรจากประเทศต่าง ๆ กว่า 60 แห่งเข้าร่วมในโครงการซึ่งมีมูลค่า 700 ล้านเหรียญสหรัฐฯ นี้

โครงการนี้มีลักษณะตรงข้ามกับโครงการ SEA-ME-WE-1 ที่เป็นระบบอะนาล็อกเปิดให้บริการเมื่อปี 1986 สามารถรองรับวงจรโทรศัพท์ได้ 7,500 วงจร ส่วนในโครงการใหม่ SEA-ME-WE-2 นี้เป็นแบบดิจิตอลรองรับวงจรโทรศัพท์ได้ถึง 60,000 วงจร

โครงข่ายเคเบิลใต้น้ำ SEA-ME-WE-3

เมื่อวันที่ 16 ธันวาคม 1994 มีการลงนามในบันทึกความเข้าใจจาก 16 องค์กร/บริษัทโทรคมนาคมจากประเทศต่าง ๆ ในการวางแผนสร้างเครือข่ายเคเบิลใต้น้ำใหม่เชื่อมต่อระหว่างฝรั่งเศส, อิตาลี, อียิปต์, ยีบูติ, ยูไนเต็ด อาหรับ เอมิเรสส์, ศรีลังกา, มาเลเซีย, อินโดนีเซีย, สิงคโปร์ และไทย

เป็นโครงข่ายเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่มีความยาว 30,000 กิโลเมตร ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าเป็นโครงข่ายที่ยาวที่สุดในโลกในอนาคตอันใกล้นี้ ใช้ความถี่ 10 Ghz แบบ SDH (Synchronous Digital Hierarchy) มีความเร็วในการสื่อสัญญาณที่เร็วกว่าโครงการ SEA-ME-WE-2 ประมาณ 8-16 เท่า โดยใช้เทคนิคการขยายสัญญาณโดยตรงไม่ต้องมีการเปลี่ยนสัญญาณระหว่างไฟฟ้า-แสงเมื่อต้องส่งสัญญาณไปในระยะทาง 40-80 กิโลเมตร เชื่อมโยงระหว่างประเทศแถบชายฝั่งมหาสมุทรแปซิฟิค ผ่านเอเชียใต้ ตะวันออกกลาง สิ้นสุดที่ยุโรปตะวันตก มีสถานีเชื่อมต่อกับโครงข่ายภาคพื้นดิน 32 จุด เป็นโครงข่ายที่ให้บริการสื่อสารโทรคมนาคมแก่ประชากรไม่น้อยกว่า 3,000 ล้านคนของทวีปเอเชียและยุโรปให้ติดต่อถึงกันได้สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น

เทคโนโลยีการรับ-ส่งสัญญาณในโครงการนี้เป็นแบบ WDM (Wave Division Multiplex) สามารถส่งสัญญาณ broadband ได้ ให้บริการสื่อสารระบบเสียงที่ชัดเจน ส่งข้อมูลที่รวดเร็วและสัญญาณภาพที่เหมือนจริง เคเบิลแต่ละคู่รองรับวงจรโทรศัพท์ที่ 64 Kbit/s ได้ถึง 120,000 วงจรด้วยการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย คาดว่าจะแล้วเสร็จและเปิดให้บริการในเชิงพาณิชย์ได้ภายในไม่เกินธันวาคม 2541

โครงข่ายเคเบิลใต้น้ำ FLAG

ปัจจุบันอาจกล่าวได้ว่า โครงการเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว FLAG (Fibre optic Link Around the Globe) เป็นโครงการวางเคเบิลใต้น้ำที่มีขนาดโครงการใหญ่ที่สุดและยาวที่สุดในโลก ริเริ่มขึ้นโดยบริษัทไนเน็กซ์ ซิสเต็ม (Nynex System)

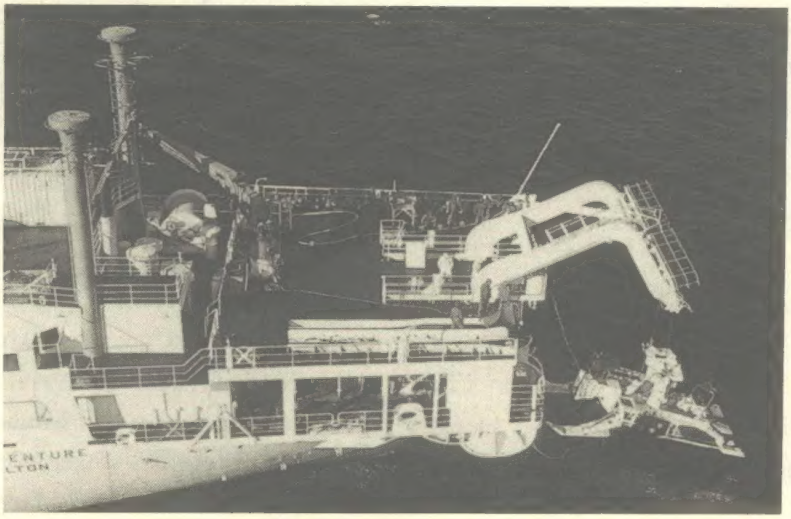
เมื่อโครงการนี้เสร็จสมบูรณ์แล้ว (คาดว่าประมาณกลางปี 2540) จะเชื่อมต่อการสื่อสารโทรคมนาคมข้ามทวีปผ่านประเทศต่าง ๆ รวม 16 ประเทศ เช่น สหราชอาณาจักรญี่ปุ่น เวียดนาม ฮ่องกง อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ มาเลเซีย ไทย และจีน โดยเริ่มต้นที่สหราชอาณาจักรผ่านทะเลเมดิเตอร์เรเนียน คลองสุเอซ มหาสมุทรอินเดีย ช่องแคบมะละกา และทะเลจีนใต้ สิ้นสุดที่ประเทศญี่ปุ่น คิดเป็นความยาว 28,000 กิโลเมตร มูลค่าราว 1 หมื่นล้านเหรียญสหรัฐฯ เชื่อมโยงการสื่อสารโทรคมนาคมระหว่างประเทศให้กับประชากรโลกกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ของประชากรทั้งหมดที่จะใช้บริการจากโครงการนี้ตามเส้นทางที่ผ่าน และยังเป็นโครงการเคเบิลใยแก้วเดี่ยว (single fibre optic) ที่ยาวที่สุดในโลกอีกด้วย รวมทั้งเป็นเคเบิลเพียงเส้นเดียวเท่านั้นที่เชื่อมยุโรปเข้ากับตะวันออกไกล ผ่านเข้าทางตะวันออกกลาง อ่าวเปอร์เซียและมหาสมุทรอินเดีย

เมื่อโครงการนี้แล้วเสร็จ จะเป็นระบบสื่อสัญญาณด้วยเคเบิลที่มีความจุ (capacity) จำนวน 120,000 วงจร สามารถรองรับการสนทนาทางโทรศัพท์ได้พร้อม ๆ กันถึง 600,000 ราย

จากการที่ระบบเคเบิลใต้น้ำที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันนี้มีการส่งสัญญาณด้วย Bit Rate Stream ที่ไม่สูงนัก เมื่อโครงการ FLAG นี้เสร็จสมบูรณ์จะมีการส่งสัญญาณด้วยความเร็วสูงถึง 5 กิกะไบต์ต่อวินาที ทำให้สามารถส่งข้อมูลข่าวสารได้เป็นจำนวนมาก และในอนาคตอาจมีการพัฒนาความเร็วในการส่งให้สูงขึ้นเป็น 10 กิกะไบต์ต่อวินาที (โดยใช้เทคโนโลยี STM-64 หรือ OC-192) หรือสูงขึ้นมากกว่านั้น ที่ระดับความเร็ว 20-40 กิกะไบต์ต่อวินาที

สิ่งที่ถือได้ว่าเป็นจุดเด่นที่สุดของโครงการ FLAG คือเป็นการหาเงินลงทุนในโครงการเคเบิลใต้น้ำที่มีขนาดใหญ่ครั้งแรกและมากที่สุดเท่าที่เคยมีมา และบางทีอาจจะเป็นการจัดหาเงินลงทุนที่ยุ่งยากซับซ้อนที่สุดในอุตสาหกรรมโทรคมนาคมอีกด้วย ทั้งนี้มีสถาบันการเงินจากทั่วโลกกว่า 30 แห่งเข้าร่วมการระดมทุนครั้งนี้ด้วย และเป็นโครงการเคเบิลใต้น้ำโครงการแรกที่ได้รับการประกันภัยทางการเมืองจาก Exin ของประเทศสหรัฐอเมริกา และ MITI ประเทศญี่ปุ่นอีกด้วย

ในส่วนของโครงการ FLAG ในไทยนั้น กำหนดวางเคเบิลใต้น้ำจากอินเดีย (กรุงบอมเบย์) ผ่านมหาสมุทรอินเดียขึ้นบกที่มาเลเซีย (ปีนัง) ก่อนมาที่ไทย (สตูล) และลง



อ่าวไทยที่สงขลาและเชื่อมโยงต่อไปยังมาเลเซีย ฮ่องกง ลงใต้น้ำอีกครั้งที่ทะเลจีนใต้ เชื่อมต่อไปยังจีน (เซี่ยงไฮ้) และต่อไปเกาหลี โดยกสท.ร่วมลงทุนกับบริษัทเทเลคอม เอเชีย

โครงการ FLAG จึงเป็นโครงการแรกที่จะแสดงให้เห็นถึงความร่วมมือของทุกหน่วยงาน องค์กรของรัฐ และภาคธุรกิจเอกชนของทุกประเทศในโครงข่าย จะประสานพลังแห่งความร่วมมือกันสร้างโครงการระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ยาวที่สุดในโลก เพื่อให้เหล่ามวลมนุษยชาติเผ่าพันธุ์ติดต่อสื่อสารถึงกันได้อย่างสมบูรณ์ อันจะนำมาซึ่งสันติภาพและความสุขร่วมกัน

ระบบเคเบิลใต้น้ำที่เกี่ยวข้องของไทย

ปัจจุบันการสื่อสารแห่งประเทศไทย (กสท.) มีระบบเคเบิลใต้น้ำเชื่อมโยงกับกลุ่มประเทศอาเซียน ส่งผลให้ไทยสามารถติดต่อสื่อสารกับประเทศต่าง ๆ ในกลุ่มประเทศอาเซียน ประเทศในแถบเอเชียตะวันออกไกล ทวีปอเมริกาเหนือ และทวีปออสเตรเลียได้ โดยมีสถานีโทรคมนาคมเคเบิลใต้น้ำ 3 แห่ง คือ ชลี 1 (เพชรบุรี) ชลี 2 (สงขลา) และชลี 3 (ศรีราชา) เป็นจุดเชื่อมโยงสัญญาณสู่ข่ายการสื่อสารภายในประเทศ

สถานโทรคมนาคมเคเบิลใต้น้ำ

ประเทศไทยโดยการสื่อสารแห่งประเทศไทยมีสถานีเคเบิลใต้น้ำ 3 แห่ง คือ

1. สถานี ชลี 1 - เพชรบุรี

ตั้งอยู่ที่ ต.หาดเจ้าสำราญ อ.เมือง จ.เพชรบุรี

2. สถานี ชลี 2 - สงขลา

ตั้งอยู่ที่ ต.เขารูปช้าง อ.เมือง จ.สงขลา

3. สถานี ชลี 3 - ศรีราชา

ตั้งอยู่ภายในบริเวณพื้นที่ของสถานีดาวเทียมภาคพื้นดิน ต.ทุ่งสุขลา อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี

กสท. กับการลงทุนในระบบเคเบิลใต้น้ำ

กสท. ได้สร้างและร่วมลงทุนในระบบเคเบิลใต้น้ำต่าง ๆ คือ

1. โครงการ M-T (malaysia - Thailand) โครงการสร้างระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วในเส้นทางหลักเชื่อมโยงโครงข่ายทางใต้ โดยเชื่อมต่อระหว่างไทย (เพชรบุรีและสงขลา) กับมาเลเซีย (กวนตัน) ความยาว 1,318 กิโลเมตร

2. โครงการ ASIAN M-S-T (Malaysia-Singapore-Thailand)

โครงการระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วระหว่างประเทศในอาเซียนคือ มาเลเซีย-สิงคโปร์-ไทย ความยาว 1,658 กิโลเมตร

3. โครงการ T-V-H (Thailand-Vietnam-Hongkong)

โครงการระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วของโครงข่ายเชื่อมโยงด้านตะวันออกของไทย (ศรีราชา) เชื่อมกับเวียดนาม (วุงเตา) และต่อไปยังฮ่องกง (ดีพวอเตอร์ เบย์) ความยาว 3,400 กิโลเมตร

4. โครงการ SEA-ME-WE2 (SouthEast Asia-Middle East-Western Europe 2)

โครงการระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเชื่อมโยงเอเชียอาคเนย์-ตะวันออกกลาง-ยุโรปตะวันตก เพื่อขยายการติดต่อผ่านระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วไปยังประเทศแถบมหาสมุทรอินเดีย ตะวันออกกลางและยุโรปตะวันตก

5. โครงการ APCN หรือ (Asia Pacific Cable Network)

โครงการระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเชื่อมโยง 9 ประเทศในเส้นทางเอเชีย-แปซิฟิค ความยาว 12,000 กิโลเมตร

6. โครงการ FLAG หรือ Fibre optic Link Around the Globe

เป็นโครงการวางเคเบิลใต้น้ำที่มีขนาดโครงการใหญ่ที่สุดและยาวที่สุดในโลก ริเริ่มขึ้นโดยบริษัท ไนเน็กซ์ ซิสเต็ม (Nynex System) เมื่อโครงการนี้เสร็จสมบูรณ์ จะเชื่อมต่อการสื่อสารโทรคมนาคมข้ามทวีปผ่านประเทศต่าง ๆ รวม 16 ประเทศ โดยเริ่มต้นที่สหราชอาณาจักรผ่านทะเลเมดิเตอเรเนียน คลองสุเอซ มหาสมุทรอินเดีย ช่องแคบมะละกาและทะเลจีนใต้สิ้นสุดที่ประเทศญี่ปุ่น คิดเป็นความยาว 28,000 กิโลเมตร

ประเภทของเคเบิลใต้น้ำ

สายเคเบิลใต้น้ำที่มีใช้งานในขณะนี้มี 2 ประเภทด้วยกัน คือ สายเคเบิลใต้น้ำชนิดแกนร่วม (Coaxial submarine cable) และสายเคเบิลใต้น้ำชนิดใยแก้ว (Optical Fibre submarine cable)

ระบบเคเบิลใต้น้ำชนิดแกนร่วม

- ที่สถานีชลี 1-เพชรบุรี เป็นระบบเคเบิลใต้น้ำอาเซียน มาเลเซีย-สิงคโปร์-ไทย หรือ M-S-T อุปกรณ์ปลายทางที่ติดตั้งอยู่ที่อาคารสถานีฯ นี้เป็นอุปกรณ์ระบบ 12 Mhz รับ-ส่งสัญญาณแบบอะนาล็อกมีจำนวนช่องสัญญาณโทรศัพท์ที่สามารถใช้งานได้พร้อมกัน 1,200 ช่องสัญญาณ แยกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ใช้ติดต่อระหว่างประเทศ (ชลี 1 เพชรบุรี - กวนตัน ของมาเลเซีย- ตองกา ของสิงคโปร์) จำนวน 480 วงจร และส่วนที่ใช้ติดต่อภายในประเทศ (ชลี 1 เพชรบุรี - ชลี 2 สงขลา) จำนวน 720 วงจร ช่องสัญญาณโทรศัพท์ที่ส่งผ่านมาทางระบบเคเบิลใต้น้ำจะเชื่อมโยงสัญญาณเข้ามายังข่ายสื่อสารของ กสท. ที่กรุงเทพฯ โดยใช้ระบบวิทยุไมโครเวฟซึ่งอาศัยสถานีทวนสัญญาณ 3 แห่งคือที่ อ.ปากท่อ จ.ราชบุรี, ต.บางโทลัด และต.คอกกระบือ อ.เมือง จ.สมุทรสาคร

- ที่สถานี ชลี 2 - สงขลา เป็นอุปกรณ์ระบบ 5 Mhz และ 12 Mhz รับส่งสัญญาณแบบอะนาล็อก โดยระบบ 5 Mhz เชื่อมโยงกับมาเลเซีย สิงคโปร์ และประเทศต่าง ๆ มีจำนวนช่องสัญญาณติดต่อระหว่างประเทศ 480 วงจรและระบบ 12 Mhz ใช้เป็นเครือข่ายเชื่อมโยงในประเทศ มีช่องสัญญาณโทรศัพท์ 1,200 วงจร โดย 720 วงจรสำหรับติดต่อภายใน

ประเทศ และ 480 วงจรเชื่อมโยงจากกรุงเทพฯ ไปยังประเทศต่าง ๆ

ระบบเคเบิลใต้น้ำชนิดใยแก้ว

- ที่สถานี ชลี 1-เพชรบุรี มีการติดตั้งอุปกรณ์ปลายทางของระบบ ซึ่งมีจำนวนช่องสัญญาณโทรศัพท์ที่สามารถใช้รับส่งสัญญาณแบบดิจิตอลได้พร้อมกัน 7,560 ช่องสัญญาณ สำหรับติดต่อระหว่างประเทศและภายในประเทศ

สำหรับการเชื่อมต่อระหว่างเพชรบุรี-มาเลเซีย (สถานีฯ ชลี 1-เซอราติ้ง) เป็นระบบ 560 Mbps ระยะทาง 1,318 กิโลเมตร ระหว่างเพชรบุรี-สงขลา (สถานีฯ ชลี 1-สถานีฯ ชลี 2) เป็นระบบ 560 Mbps ระยะทาง 732 กิโลเมตร และระหว่างเพชรบุรี-ศรีราชา (สถานีฯชลี 1-สถานีฯ ชลี3) เป็นระบบ 565 Mbps ระยะทาง 111 กิโลเมตร

ทั้งนี้ช่องสัญญาณโทรศัพท์ที่ส่งผ่านมาทางระบบเคเบิลใต้น้ำจะเชื่อมโยงสัญญาณผ่านเข้ากรุงเทพฯ โดยเคเบิลใยแก้วภาคพื้นดินเพชรบุรี-นนทบุรี (สถานีฯ ชลี 1 ถึงศูนย์โทรคมนาคมนนทบุรี) ซึ่งเป็นระบบ 656 Mbps มีอุปกรณ์ปลายทางติดตั้งอยู่ที่อาคารระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วของสถานีฯ ชลี 1 และมีสถานีทวนสัญญาณอยู่ที่ อ.เมือง จ.สมุทรสาคร 1 แห่ง สายเคเบิลที่ใช้เชื่อมโยงจากเพชรบุรีมาถึงนนทบุรีเป็นเคเบิลใยแก้วชนิดแขวนอากาศที่มีความยาวทั้งหมด 160 กิโลเมตร

- ที่สถานีฯ ชลี 2-สงขลา มีการติดตั้งระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว ที่สามารถรับ-ส่งสัญญาณแบบดิจิตอล ขนาด 560 Mbps (หรือมีความจุในการรับ-ส่งสัญญาณเทียบเท่าวงจรโทรศัพท์ 7,560 วงจร ซึ่งจะรองรับความต้องการของผู้ใช้บริการภายในประเทศที่ขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ขณะเดียวกันเพื่อรองรับปริมาณการเรียกติดต่อจากต่างประเทศ ซึ่งจะผ่านเข้ามาทางด้านมหาสมุทรอินเดียอีกเส้นทางหนึ่ง

- ที่สถานีฯชลี 3-ศรีราชา มีระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว เพชรบุรี-ศรีราชา ใช้ติดต่อภายในประเทศเชื่อมโยงระหว่างศรีราชา (สถานีฯ ชลี 3) และเพชรบุรี (สถานีฯชลี 1) เป็นเคเบิลใยแสงขนาด 6 cores ทำการรับส่งสัญญาณแบบดิจิตอล โดยใช้ระบบ 565 Mbps จำนวน 3 ระบบ ซึ่งจะใช้งาน 2 ระบบ และ

ตารางที่ 1 ระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วโครงการต่าง ๆ ที่สถานีเคเบิลใต้น้ำของประเทศไทย

ชื่อเส้นทาง	แบบ	ความเร็ว (Mbps)	ระบบ (Mhz)	จำนวนช่องโทรศัพท์ (ช่อง)	ใช้งานใน/ต่างประเทศ
สถานีฯ ชลี 1-เพชรบุรี					
1. ระบบเคเบิลใต้น้ำชนิดแกนร่วม M-S-T	อะนาล็อก		12	(1,200)	
- ไทย (ชลี 1)-กวนตัน-ตองกา				480	ในประเทศ
- ชลี1 - ชลี 2				720	ต่างประเทศ
2. ระบบเคเบิลใต้น้ำชนิดใยแก้ว	ดิจิตอล			(7,560)	
ชลี 1 เพชรบุรี					
ชลี 1 เพชรบุรี -เซอราติ้ง (มาเลเซีย)		560			ต่างประเทศ
- ชลี 2 สงขลา		560			ในประเทศ
- ชลี 3 ศรีราชา		565			ในประเทศ
สถานีฯ ชลี 2-สงขลา					
1. ระบบเคเบิลใต้น้ำชนิดแกนร่วม	อะนาล็อก				
-ชลี 2 -มาเลเซีย สิงคโปร์ และประเทศอื่น ๆ			5	480	ต่างประเทศ
			12	(1,200)	
				720	ในประเทศ
				480	ต่างประเทศ
2. ระบบเคเบิลใต้น้ำชนิดใยแก้ว	ดิจิตอล	560		(7,560)	ในประเทศ ต่างประเทศ
สถานีฯ ชลี 3-ศรีราชา					
ระบบเคเบิลใต้น้ำชนิดใยแก้ว	ดิจิตอล	565		(15,120)	ในประเทศ

สำรองใช้งาน 1 ระบบ กรณีระบบใดระบบหนึ่งเกิดขัดข้อง ซึ่งจะทำให้การรับส่งสัญญาณไม่เกิดการหยุดชะงัก โดยสามารถใช้รับส่งสัญญาณโทรศัพท์ได้พร้อมกันทั้งสิ้น 15,120 วงจร

ในอนาคตสถานีฯ นี้จะดำเนินการโครงการเคเบิลใต้น้ำใยแก้วระยะที่ 2 ซึ่งจะเพิ่มข่ายเชื่อมโยงเคเบิลใต้น้ำอีก 1 เส้น โดยจะเชื่อมโยงระหว่างไทย-เวียดนาม-ฮ่องกง

ระบบเชื่อมโยงสงขลากับศูนย์โทรคมนาคมหาดใหญ่

ระบบเชื่อมโยงสงขลากับศูนย์โทรคมนาคมหาดใหญ่ ใช้สื่อรับส่งสัญญาณระหว่างกันด้วยระบบไมโครเวฟแบบอะนาล็อก ซึ่งมีขีดความสามารถรับส่งสัญญาณโทรศัพท์ได้ถึง 960 วงจร ต่อมาเพื่อเป็นการพัฒนาเทคโนโลยีด้านสื่อสารโทรคมนาคมให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บริการ กสท. จึงจัดสร้างข่ายเชื่อมโยงระหว่างสงขลากับศูนย์โทรคมนาคมหาดใหญ่เป็นระบบไมโครเวฟแบบดิจิตอลขนาด 140 Mbps หรือเทียบเท่าวงจรโทรศัพท์ 1,920 วงจร ซึ่งเมื่อระบบดิจิตอลไมโครเวฟเชื่อมโยงกับระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วแล้ว จะทำให้สามารถเปิดให้บริการวงจรความเร็วสูง 64 Kbps ได้

ตารางที่ 2 โครงข่ายเคเบิลใต้น้ำทั่วโลก

ชื่อเส้นทาง	เปิดใช้บริการ	เจ้าของ/ผู้ประกอบการหลัก
TPC-3/HAW-4	เม.ย. 2532	AT&T, KDD
G-P-T	2533	AT&T, PLDT, ITA
H-J-K	มิ.ย. 2533	KDD, HKTI, KT, AT&T
HONTAI-1	ก.ค. 2533	iTDC, HKTI
NPC	พ.ค. 2534	PTC, IDC, C&W
TASMAN-2	ธ.ค. 2534	Telstra
TPC-4	พ.ย. 2535	AT&T, KDD, Teleglobe
HAW-5	ม.ค. 2536	TNI, AT&T, KDD, Telstra
APC	ก.ย. 2536	ST, STM, HKTI, KDD, KT, ITDC, PLDT, TM, Indosat
C-J	ธ.ค. 2536	DGT, KDD, AT&T
SEA-ME-WE-2	ต.ค. 2537	ST, France Telecom
PacRim West	ธ.ค. 2537	CNI, AT&T, KDD, Telstra
R-J-K	2538	KDD, KT, Great Northern, Telegraph Company, Telecom Denmark
C-KC	2536	KT
T-V-H	2538	กสท., DGPT(Telstra), HKTI
TPC-5	ต.ค. 2539	KDD, AT&T
INDONESIA-USA	2539	Indosat, Telekom Malaysia, Philippines LDTC, Japatan Telekom
		Brunai, AT&T
SEA-ME-WE-3	2539	กสท., France Telecom, Telecom Italia, ARENTO, OPT, ETISALAT, VSNL, SLT, ST, AT&T, BT, Telekom Malaysia, Indosat, KDD, DBT-T, TOCI
JASAURAUS	2540	Telstra, Optus Networks, PT, Indosat
APCN	2540	กสท., ST, KKTI, KDD, KT, ITDC, PLDT, TM, Indosat
AOFSCN		กสท., STM, ST, JTB, PLDT, TAS, JTR
FLAG	2540	Nynex

ตารางที่ 3 ระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่สำคัญของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (ปี 2539-2541)

ชื่อโครงการ	เจ้าของ/ผู้ร่วมลงทุน
Australia domestic (brisbane-Townsville)	Telstra
China Festoon	Unicom
GSTR Fibernet (Guam-Rota-Saipan-Tinian)	GST International
Guam-Hawaii	Guam Telecom
Hawaii Express Cable System	Hawaii Express Telecommunications
Indonesia domestic	PT Telkom
Korea domestic (Chju-Haenam-2)	Korea Electric Power Corp.
Malaysian Festoon Time	Telecommunications
Malaysia domestic	Telekom Malaysia
Palau Festoon	Palau National Communications Corp.
Philippines domestic	PLDT

ารางที่ 3 (ต่อ)

ชื่อโครงการ	เจ้าของ/ผู้ร่วมลงทุน
Philippines power project	National Power Corp. (Napocom)
Philipines National Digital Transmission	Telic Phil
Network	
Taiwan domestic	Taiwan DGT
Thai Festoon II	องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย
Vietnamese Festoon	VNPT

ารางที่ 5 เจ้าของ/ผู้ดำเนินการหลักสำหรับระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วระหว่างประเทศในภูมิภาค เชีย-แปซิฟิค ทั้งระบบที่มีการเสนอและติดตั้ง (โดยเรียงลำดับตามจำนวน Links)

ลำดับ	เจ้าของ/ผู้ดำเนินการ	แปซิฟิค	เอเชียตะวันออกเฉียงใต้	รวม
1	AT&T	9	14	23
	KDD	9	12	23
3	Singapore Telecom	7	15	22
	Telstar	8	14	22
5	MCI	7	13	20
6	Teleglobe Canada	8	11	19
7	British Telecom	8	9	17
8	Sprint	7	8	15
9	Cable & Wireless	4	10	14
10	IDE	6	5	11
11	ITJ	6	4	10

างที่ 6 เจ้าของ/ผู้ดำเนินการหลักสำหรับระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วในประเทศของภูมิภาค ย-แปซิฟิค ทั้งระบบที่มีการเสนอและติดตั้ง (โดยเรียงลำดับตามจำนวน Links)

ดับ	เจ้าของ/ผู้ดำเนินการ	แปซิฟิค	เอเชียตะวันออกเฉียงใต้	รวม
1	NTT		22	22
2	Time Telecommunications		19	19
3	GST Telecom	12	2	14
4	Palau National Comm.		13	13
5	องค์การโทรศัพท์ฯ		11	11
6	DGT (ไต้หวัน)		9	9
7	PT Telkom		8	8
8	Teleglobe Canada	2	4	6
	Telekom Malaysia		6	6
9	AT&T	3	1	4
10	British Telecom	2	1	3
	MCI	2	1	3

ตารางที่ 4 ระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วระหว่างประเทศโครงการหลัก ที่ติดตั้งในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (ปี 2540-2543)

* APCN (ส่วนที่1, 2 และ 3)
* Australia - Papua New Guinea
* China Japan - 2
* CKC (China - Korea Cable)
* Guam - Philipines
* Indonesia - Guam
* JASURAUS
* TPCS (Trans Pacific cable South)
* TPC-5
* TPC-6